

SERIAL NUMBER 10032694

EAST: search history attached

DERWENT-ACC-NO: 1998-372037

DERWENT-WEEK: 199832

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Millimetre -wave imaging radar for detecting weapon e.g.  
gun hidden in clothes of person - uses several  
transmitters, which are arranged surrounding measurement  
object inside room, to send electric wave in millimetre  
waveband to measurement object

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI ELECTRIC CORP[MITQ]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0309362 (November 20, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10148673 A	June 2, 1998	N/A	009	G01S 013/89

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10148673A	N/A	1996JP-0309362	November 20, 1996

INT-CL (IPC): G01S013/38, G01S013/89, G01V003/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10148673A

BASIC-ABSTRACT:

The radar includes several transmitters (5a-5b) that are arranged surrounding a measurement object (1) inside a room (7). The transmitters send the electric wave in the millimetre waveband to the measurement object.

A receiving array (3) receives the reflected wave, accompanied from the transmitted electric waves, from the measurement object through an electric-wave lens (2). The output signal of the receiving array is shown on an image display device (4).

ADVANTAGE - Suppresses generation of interference by performing phase modulation of transmitted wave. Enables imaging near measurement object.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 1/9

TITLE-TERMS: MM WAVE IMAGE RADAR DETECT WEAPON GUN HIDE  
CLOTHING PERSON

TRANSMIT ARRANGE SURROUND MEASURE OBJECT ROOM SEND  
ELECTRIC WAVE MM  
WAVEBAND MEASURE OBJECT

DERWENT-CLASS: S03 W06

EPI-CODES: S03-C02X; W06-A04A1; W06-A04F; W06-A04H3;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-291690

FROM IEEE

Search terms: imaging <and> radar <and> (hidden <or> contraband <or> illegal <or> weapon <or> weaponry)

- 1 RBF two-stage learning networks exploiting supervised data in the selection of hidden unit parameters: an application to SAR data classification  
Baraldi, A.; Blonda, P.; Satalino, G.; D'Addabbo, A.; Tarantino, C.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000. Proceedings. IGARSS 2000. IEEE  
2000 International , Volume: 2 , 2000  
Page(s): 672 -674 vol.2
- 2 Time-domain diffraction phenomena simulation for subsurface  
electromagnetic sounding  
Boryssenko, A.;  
Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory, 1999.  
Proceedings of IVth International Seminar/Workshop , 1999  
Page(s): 117 -121
- 3 Speckle reduction of SAR images using wavelet-domain hidden Markov models  
  
Sveinsson, J.R.; Benediktsson, J.A.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000. Proceedings. IGARSS 2000. IEEE  
2000 International , Volume: 4 , 2000  
Page(s): 1666 -1668 vol.4
- 4 Multi-aspect target classification using hidden Markov models for data fusion  
Runkle, P.; Carin, L.; Lam Nguyen;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000. Proceedings. IGARSS 2000. IEEE  
2000 International , Volume: 5 , 2000  
Page(s): 2123 -2125 vol.5
- 5 Multiresolution hidden Markov trees for analysis of automatic target  
recognition algorithms  
Stanford, D.C.; Pitton, J.;  
Image Processing, 2000. Proceedings. 2000 International Conference on , Volume: 2 ,  
2000

Page(s): 942 -945 vol.2

6 Multi-aspect target detection for SAR imagery using hidden Markov models

Runkle, P.; Nguyen, L.H.; McClellan, J.H.; Carin, L.;

Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on , Volume: 39 Issue: 1 , Jan 2001,Page(s): 46 -55

7 Detection and localisation with a step frequency radar

Cattin, V.; Chaillout, J.J.; Blanpain, R.;

Detection of Abandoned Land Mines, 1998. Second International Conference on the

(IEE Conf. Publ. No. 458) , 12-14 Oct 1998

Page(s): 86 -90

8 Polarimetric SAR image segmentation with hidden Markov random field models

Harger, R.O.;

Southeastcon '91., IEEE Proceedings of , 7-10 Apr 1991

Page(s): 611 -613 vol.1

9 Application of wavelet transforms to ultrasonic NDE and remote-sensing signal analysis

Chen, C.H.;

Time-Frequency and Time-Scale Analysis, 1994., Proceedings of the IEEE-SP

International Symposium on , 25-28 Oct 1994

Page(s): 472 -475

10 Proceedings of ICASSP '94. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing

Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1994. ICASSP-94., 1994 IEEE International Conference on , Volume: i , 19-22 Apr 1994

11 A unique government capability for supporting ITS technology development

Parnell, W.C.; Copeland, F.;

Intelligent Vehicles '95 Symposium., Proceedings of the , 25-26 Sep 1995

Page(s): 394 -399

12 The application of artificial neural networks and standard statistical methods to SAR image classification

Ghinelli, B.M.G.; Bennett, J.C.;

Geoscience and Remote Sensing, 1997. IGARSS '97. 'Remote Sensing - A Scientific

Vision for Sustainable Development', 1997 IEEE International , Volume: 3 , 3-8 Aug

1997

Page(s): 1211 -1213 vol.3

13 Stochastic models for recognition of articulated objects

Bhanu, B.; Tian, B.;

Image Processing, 1997. Proceedings., International Conference on , 26-29 Oct 1997

Page(s): 847 -850 vol.2

14 SAR image interpretation based on Markov mesh random fields models

Smits, P.C.; Giorgini, F.; Petrou, M.; Dellepiane, S.G.;

Geoscience and Remote Sensing, 1997. IGARSS '97. 'Remote Sensing - A Scientific

Vision for Sustainable Development', 1997 IEEE International , Volume: 2 , 3-8 Aug

1997

Page(s): 737 -739 vol.2

15 Radar detection of hidden targets

MacDonald, D.; Isenman, J.; Roman, J.;  
Aerospace and Electronics Conference, 1997. NAECON 1997., Proceedings of the IEEE  
1997 National , Volume: 2 , 14-18 Jul 1997  
Page(s): 846 -855 vol.2

16 Concealed weapon detection using microwave and millimeter wave sensors  
McMillan, R.W.; Currie, N.C.; Ferris, D.D., Jr.; Wicks, M.C.;  
Microwave and Millimeter Wave Technology Proceedings, 1998. ICMMT '98. 1998  
International Conference on , 1998  
Page(s): 1 -4

17 Impulse radar imaging of moveable objects in opaque media  
Boryssenko, A.A.; Boryssenko, O.S.; Tarasjuk, V.M.;  
Antennas and Propagation Society, 1999. IEEE International Symposium 1999 , Volume:  
4 , Aug 1999  
Page(s): 2230 -2233 vol.4

18 Physics-based classification of targets in SAR imagery using subaperture  
sequences  
Carin, L.; Ybarra, G.; Bharadwaj, P.; Runkle, P.;  
Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1999. ICASSP '99. Proceedings., 1999 IEEE  
International Conference on , Volume: 6 , 15-19 Mar 1999  
Page(s): 3341 -3344 vol.6

19 The future of surface surveillance-revolutionizing the view of the battlefield  
Overman, K.C.; Leahy, K.A.; Lawrence, T.W.; Fritsch, R.J.;  
Radar Conference, 2000. The Record of the IEEE 2000 International , 2000  
Page(s): 1 -6

20 Recognition of occluded targets using stochastic models  
Bhanu, B.; Yingqiang Lin;  
Computer Vision Beyond the Visible Spectrum: Methods and Applications, 2000.  
Proceedings. IEEE Workshop on , 2000  
Page(s): 73 -82

21 Estimation of sea-ice SAR clutter statistics from Pearson's system of  
distributions  
Derrode, S.; Mercier, G.; Le Caillec, J.-M.; Garelo, R.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International  
, Volume: 1 , 2001  
Page(s): 190 -192 vol.1

22 Target identification with wave-based matched pursuits and hidden Markov  
models  
Bharadwaj, P.K.; Runkle, P.R.; Carin, L.;  
Antennas and Propagation, IEEE Transactions on , Volume: 47 Issue: 10 , Oct 1999  
Page(s): 1543 -1554

23 Neural network directed Bayes decision rule for moving target classification  
Xi Yu; Azimi-Sadjadi, M.R.;  
Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on , Volume: 36 Issue: 1 , Jan  
2000  
Page(s): 176 -188

24 Hidden Markov fields and unsupervised segmentation of images  
Allagnat, O.; Boucher, J.-M.; He, D.-C.; Pieczynski, W.;

Pattern Recognition, 1992. Vol.III. Conference C: Image, Speech and Signal Analysis, Proceedings., 11th IAPR International Conference on , 30 Aug-3 Sep 1992  
Page(s): 96 -100

25 Hidden Markov modeling for automatic target recognition  
Kottke, D.P.; Jong-Kae Fwu; Brown, K.;  
Signals, Systems & Computers, 1997. Conference Record of the Thirty-First Asilomar Conference on , Volume: 1 , 2-5 Nov 1997  
Page(s): 859 -863 vol.1

26 Hidden Markov modelling for SAR automatic target recognition  
Nilubol, C.; Pham, Q.H.; Mersereau, R.M.; Smith, M.J.T.; Clements, M.A.;  
Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1998. ICASSP '98. Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on , Volume: 2 , 12-15 May 1998  
Page(s): 1061 -1064 vol.2

27 Second International Conference on Detection of Abandoned Land Mines (IEE Conf. Publ. No.458)  
Detection of Abandoned Land Mines, 1998. Second International Conference on the (IEE Conf. Publ. No. 458) , 12-14 Oct 1998

28 Airborne multisensor system for the autonomous detection of landmines  
Scheerer, K.;  
The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996  
Page(s): 183 -187

29 US Army's new handheld standoff mine detection system (HSTAMIDS)  
Amazeen, C.A.; Locke, M.C.;  
The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996  
Page(s): 172 -176

30 Potentials of microwave tomographic imaging for on line detection of land mines  
Garreau, Ph.; Cottard, G.; Berthaud, P.; Beaumont, E.; Bolomey, J.Ch.;  
The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996  
Page(s): 164 -166

31 Synthetic aperture radar for the detection of shallow buried objects  
Stickley, G.F.; Longstaff, I.D.; Radcliffe, M.J.;  
The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996  
Page(s): 160 -163

32 Ground based SAR imaging tool for the design of buried mine detectors  
Millot, P.; Berges, A.;  
The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996  
Page(s): 157 -159

33 Impulse radar mine detection

Mallinson, P.; Daniels, D.J.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 148 -156

34 A high resolution radar for mine detection

Murray, W.; Williams, C.J.; Pollock, J.T.A.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 143 -147

35 Overview of current radar land mine detection research at the Defence Science and Technology Organisation, Salisbury, South Australia

Chant, I.J.; Rye, A.R.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 138 -142

36 Synthetic, post-reception focusing in near-field radar

Benjamin, R.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 133 -137

37 Near-field spot-focused microwave sensing for the detection of buried land-mines

Benjamin, R.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 128 -132

38 Microwave imaging algorithms for arbitrary space and time incident waveforms using ultrawide bandwidth GPR technique

Dourthe, C.; Pichot, Ch.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 124 -127

39 Modelling and processing of ultra wide band scattering of buried targets

Jaureguy, M.; Borderies, P.;

The Detection of Abandoned Land Mines: A Humanitarian Imperative Seeking a Technical Solution, EUREL International Conference (Conf. Publ. No. 431) , 7-9 Oct 1996

Page(s): 119 -123

40 Surface penetrating radar as an aid to search operations

Daniels, D.J.;

Security and Detection, 1995., European Convention on , 16-18 May 1995

Page(s): 293 -300

41 Wavelet-based unsupervised SAR image segmentation using hidden Markov tree models

Zhen Ye; Cheng-Chang Lu;

Pattern Recognition, 2002. Proceedings. 16th International Conference on , Volume: 2 , 2002

Page(s): 729 -732 vol.2

42 Proceedings of the IEEE 1988 National Aerospace and Electronics

Conference: NAECON 1988 (Cat. No.88CH2596-5)

Aerospace and Electronics Conference, 1988. NAECON 1988., Proceedings of the IEEE 1988 National , 23-27 May 1988

43 Wideband polarimetric radar imaging

Stratis, G.K.; Naik, V.; Boerner, W.-M.; Cole, J.B.;

Antennas and Propagation Society International Symposium, 1992. AP-S. 1992 Digest.

Held in Conjunction with: URSI Radio Science Meeting and Nuclear EMP Meeting., IEEE , 18-25 Jul 1992

Page(s): 1130 vol.2

44 FOPEN-SAR detection by direct use of simple scattering physics

Allen, M.R.; Jauregui, J.M.; Hoff, L.E.;

Radar Conference, 1995., Record of the IEEE 1995 International , 8-11 May 1995

Page(s): 152 -157

45 Three techniques for state order estimation of hidden Markov models

Pucar, P.; Millnert, M.;

Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1995. ICASSP-95., 1995 International Conference on , Volume: 3 , 9-12 May 1995

Page(s): 1812 -1815 vol.3

46 A physics-based UWB FOPEN SAR man-made target detector

Jiang Yongmei; Liang Diannong;

Signal Processing Proceedings, 1998. ICSP '98. 1998 Fourth International Conference on , Volume: 2 , 1998

Page(s): 1465 -1468 vol.2

47 Neural classification with genetic algorithms

Mu-Song Chen; Fong Hang Liao;

Systems, Man, and Cybernetics, 1999. IEEE SMC '99 Conference Proceedings. 1999 IEEE International Conference on , Volume: 6 , 1999

Page(s): 133 -137 vol.6

48 Hierarchical image probability (HIP) models

Spence, C.; Parra, L.; Sajda, P.;

Image Processing, 2000. Proceedings. 2000 International Conference on , Volume: 3 , 2000

Page(s): 320 -323 vol.3

49 Preparing the Joint Multi-sensor Mine-signatures project database for data fusion

Verlinde, P.; Acheroy, M.; Nesti, G.; Sieber, A.;

Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International , Volume: 7 , 2001

Page(s): 3240 -3242 vol.7

50 Instantaneous parameters calculation and analysis of impulse ground penetrating radar (GPR) data  
Fang Guangyou; Pipan, M.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International , Volume: 6 , 2001  
Page(s): 2695 -2697 vol.6

51 Imaging and inversion of buried objects using GPR  
van den Berg, P.M.; Abubakar, A.; Budko, N.V.; Remis, R.F.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International , Volume: 3 , 2001  
Page(s): 1377 -1380 vol.3

52 Detecting anisotropic scattering with hidden Markov models  
Flake, L.R.; Ahalt, S.C.; Krishnamurthy, A.K.;  
Radar, Sonar and Navigation, IEE Proceedings - , Volume: 144 Issue: 2 , Apr 1997  
Page(s): 81 -86

53 Estimation of generalized mixtures and its application in image segmentation  
Delignon, Y.; Marzouki, A.; Pieczynski, W.;  
Image Processing, IEEE Transactions on , Volume: 6 Issue: 10 , Oct 1997  
Page(s): 1364 -1375

54 Privacy algorithm for cylindrical holographic weapons surveillance system  
Keller, P.E.; McMakin, D.L.; Sheen, D.M.; McKinnon, A.D.; Summet, J.W.;  
IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine , Volume: 15 Issue: 2 , Feb 2000  
Page(s): 17 -24

55 Detection of small objects in clutter using a GA-RBF neural network  
Leung, H.; Dubash, N.; Xie, N.;  
Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on , Volume: 38 Issue: 1 , Jan 2002  
Page(s): 98 -118

56 An analytical correlation and comparison of high resolution side-scan sonar imagery and multi-beam bathymetry  
Le Bas, T.P.;  
Recent Developments in Radar and Sonar Imaging Systems: What Next?, IEE Colloquium on , 12 Dec 1995  
Page(s): 6/1 -6/7

57 Parallel model based segmentation using a 3rd order hidden Markov model  
Ducksbury, P.G.;  
Image Processing and its Applications, 1992., International Conference on , 7-9 Apr 1992  
Page(s): 514 -517

58 RBF network with two-stage supervised learning: an application  
Blonda, P.; Baraldi, A.; D'Addabbo, A.; Tarantino, C.;  
Fuzzy Information Processing Society, 2002. Proceedings. NAFIPS. 2002 Annual Meeting of the North American , 2002  
Page(s): 129 -133

59 The use of neural networks in PSRI target recognition



Troxel, S.E.; Rogers, S.K.; Kabrisky, M.;  
Neural Networks, 1988., IEEE International Conference on , 24-27 Jul 1988  
Page(s): 593 -600 vol.1

60 Proceedings of the IEEE 1992 National Aerospace and Electronics  
Conference, NAECON 1992 (Cat. No.92CH3158-3)  
Aerospace and Electronics Conference, 1992. NAECON 1992., Proceedings of the IEEE  
1992 National , 18-22 May 1992

61 Detecting buried objects by fusing dual-band infrared images  
Clark, G.A.; Sengupta, S.K.; Buhl, M.R.; Sherwood, R.J.; Schaich, P.C.; Bull, N.; Kane,  
R.J.; Barth, M.J.; Fields, D.J.; Carter, M.R.;  
Signals, Systems and Computers, 1993. 1993 Conference Record of The  
Twenty-Seventh Asilomar Conference on , 1-3 Nov 1993  
Page(s): 135 -143 vol.1

62 Surface wave scattering on a drone air vehicle  
Benson, M.; Hilliard, D.; Mensa, D.; Oh, K.; To, L.; Yates, W.;  
Antennas and Propagation Society International Symposium, 1993. AP-S. Digest , 28  
Jun- 2 Jul 1993  
Page(s): 1400 -1403 vol.3

63 Surveillance unmanned underwater vehicle  
Iwanowski, M.D.;  
OCEANS '94. 'Oceans Engineering for Today's Technology and Tomorrow's Preservation.'  
Proceedings , Volume: 1 , 13-16 Sep 1994  
Page(s): I/116 -I/119 vol.1

64 Comparisons of neural networks to standard techniques for image  
classification and correlation  
Paola, J.D.; Schowengerdt, R.A.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1994. IGARSS '94. 'Surface and  
Atmospheric Remote Sensing: Technologies, Data Analysis and Interpretation',  
International , Volume: 3 , 8-12 Aug 1994  
Page(s): 1404 -1406 vol.3

65 SAR foliage penetration phenomenology of tropical rain forest and northern  
US forest  
Binder, B.T.; Toups, M.F.; Ayasli, S.; Adams, E.M.;  
Radar Conference, 1995., Record of the IEEE 1995 International , 8-11 May 1995  
Page(s): 158 -163

66 Self partitioning backpropagation network for target recognition  
Ranganath, H.S.; Kerstetter, D.;  
Southeastcon '95. 'Visualize the Future', Proceedings., IEEE , 26-29 Mar 1995  
Page(s): 30 -36

67 Feature detection in synthetic aperture radar images using fractal error  
Jansing, E.D.; Chenoweth, D.L.; Knecht, J.;  
Aerospace Conference, 1997. Proceedings., IEEE , Volume: 1 , 1-8 Feb 1997  
Page(s): 187 -195 vol.1

68 Ultra-wideband synthetic aperture radar for mine field detection  
Carin, L.; Geng, N.; McClure, M.; Sichina, J.; Nguyen, L.;  
Ultra-Wideband Short-Pulse Electromagnetics 4, 1998 , 1998  
Page(s): 433 -441

- 69 Feasibility study into the identification of landmines using UWB radar: an analysis using synthesized data  
LoVetri, J.; Primak, S.; van Leersum, B.J.A.M.; Zwamborn, A.P.M.;  
Ultra-Wideband Short-Pulse Electromagnetics 4, 1998 , 1998  
Page(s): 425 -432
- 70 Proceedings of the IEEE 1998 National Aerospace and Electronics Conference. NAECON 1998. Celebrating 50 Years (Cat. No.98CH36185)  
Aerospace and Electronics Conference, 1998. NAECON 1998. Proceedings of the IEEE 1998 National , 13-17 Jul 1998
- 71 Radar imaging of buried objects  
Tjuatja, S.; Fung, A.K.; Bredow, J.W.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings, 1998. IGARSS '98. 1998 IEEE International , Volume: 1 , 6-10 Jul 1998  
Page(s): 524 -526 vol.1
- 72 Ocean wave parameter retrieval from SAR imagery using wavelet analysis  
Torres, J.; Favela, J.; Ocampo-Torres, F.J.; Mascarenhas, A.Da S.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings, 1998. IGARSS '98. 1998 IEEE International , Volume: 2 , 6-10 Jul 1998  
Page(s): 965 -967 vol.2
- 73 Digital implementation issues in a pulse compression radar system  
To, S.; Siahmami, B.; Sciacca, L.;  
Information, Decision and Control, 1999. IDC 99. Proceedings. 1999 , 1999  
Page(s): 181 -186
- 74 Training MLPs layer-by-layer with the information potential  
Dongxin Xu; Principe, J.C.;  
Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1999. ICASSP '99. Proceedings., 1999 IEEE International Conference on , Volume: 2 , 15-19 Mar 1999  
Page(s): 1045 -1048 vol.2
- 75 New supervised learning of neural networks for satellite image classification  
Ohkubo, A.; Nijima, K.;  
Image Processing, 1999. ICIP 99. Proceedings. 1999 International Conference on , Volume: 1 , Dec 1999  
Page(s): 505 -509 vol.1
- 76 Signal and image processing for crime control and crime prevention  
Hackwood, S.; Potter, P.A.;  
Image Processing, 1999. ICIP 99. Proceedings. 1999 International Conference on , Volume: 3 , 1999  
Page(s): 513 -517 vol.3
- 77 Applying innovative test technologies to emerging EO weapons systems  
James, R.A.;  
AUTOTESTCON '99. IEEE Systems Readiness Technology Conference, 1999. IEEE , 1999, Page(s): 809 -81
- 78 Fuzzy shell clustering and pipe detection in ground penetrating radar data  
Ciochetto, G.; Delbo, S.; Gamba, P.; Roccatto, D.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1999. IGARSS '99 Proceedings. IEEE 1999 International , Volume: 5 , 1999  
Page(s): 2575 -2577 vol.5

79 Technical challenges in ultra-wideband radar development for target detection and terrain mapping

Davis, M.E.; Tomlinson, P.G.; Maloney, R.P.;  
Radar Conference, 1999. The Record of the 1999 IEEE , 1999  
Page(s): 1 -6

80 Genetic learning of neural networks and its applications

Mu-Song Chen; Fong Hang Liao;  
Neural Networks, 1999. IJCNN '99. International Joint Conference on , Volume: 4 , 1999  
Page(s): 2735 -2740 vol.4

81 Application of neural networks for wetland classification in RADARSAT SAR imagery

Ghedira, H.; Bernier, M.; Ouarda, T.B.M.J.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000. Proceedings. IGARSS 2000. IEEE  
2000 International , Volume: 2 , 2000  
Page(s): 675 -677 vol.2

82 Impulse radar emergency system to prevent damage due to harmful objects in vegetation

Boryssenko, A.A.;  
Radar Conference, 2000. The Record of the IEEE 2000 International , 2000  
Page(s): 116 -121

83 Aircraft image recognition using back-propagation

Somaie, A.A.; Badr, A.; Salah, T.;  
Radar, 2001 CIE International Conference on, Proceedings , 2001  
Page(s): 498 -501

84 Satellite image compression using a bottleneck network

Somaie, A.A.; Raid, M.B.; El-Bahtity, M.A.;  
Radar, 2001 CIE International Conference on, Proceedings , 2001  
Page(s): 683 -687

85 Remote Minefield Detection System (REMIDS): a UK programme for airborne minefield detection

Poulter, M.A.; Tee, H.S.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International  
, Volume: 1 , 2001  
Page(s): 243 -245 vol.1

86 Fusion of multitemporal contextual information by neural networks for multisensor image classification

Melgani, F.; Serpico, S.B.; Vernazza, G.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International  
, Volume: 7 , 2001  
Page(s): 2952 -2954 vol.7

87 Spatially adaptive radar speckle reduction using wavelet denoising and Markov random fields

Hua Xie; Pierce, L.E.; Ulaby, F.T.;  
Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International  
, Volume: 3 , 2001  
Page(s): 1499 -1502 vol.3

88 FMCW radar for hidden object detection

Olver, A.D.; Cuthbert, L.G.;

Radar and Signal Processing [see also IEE Proceedings-Radar, Sonar and Navigation],  
IEE Proceedings F, Volume: 135 Issue: 4, Aug 1988

Page(s): 354 -361

89 SAR speckle reduction using wavelet denoising and Markov random field modeling

Hua Xie; Pierce, L.E.; Ulaby, F.T.;

Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on, Volume: 40 Issue: 10, Oct 2002

Page(s): 2196 -2212

90 Ultra-wideband ground-penetrating radar for the detection of buried metallic mines

Earp, S.L.; Hughes, E.S.; Elkins, T.J.; Vickers, R.;

IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine, Volume: 11 Issue: 9, Sep 1996

Page(s): 30 -39

91 LANDMARC [land mine detection]

Azevedo, S.;

IEEE Potentials, Volume: 17 Issue: 4, Oct/Nov 1998

Page(s): 19 -20

92 Ultra-wide-band synthetic-aperture radar for mine-field detection

Carin, L.; Geng, N.; McClure, M.; Sichina, J.; Lam Nguyen;

IEEE Antennas and Propagation Magazine, Volume: 41 Issue: 1, Feb 1999

Page(s): 18 -33

93 Reduction of radar image artifacts caused by target inlets

Borden, B.;

Antennas and Propagation, IEEE Transactions on, Volume: 47 Issue: 5, May 1999

Page(s): 898 -901

94 Wide-band electromagnetic scattering from a dielectric BOR buried in a layered lossy dispersive medium

Geng, N.; Carin, L.;

Antennas and Propagation, IEEE Transactions on, Volume: 47 Issue: 4, Apr 1999

Page(s): 610 -619

95 Regularization of noisy ISAR images containing extended features

Borden, B.;

Image Processing, IEEE Transactions on, Volume: 8 Issue: 1, Jan 1999

Page(s): 124 -127

96 Method for appraising radar image artifacts

Borden, B.;

Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on, Volume: 36 Issue: 1, Jan 2000

Page(s): 320 -327

97 Experimental model for a seismic landmine detection system

Scott, W.R., Jr.; Martin, J.S.; Larison, G.D.;

Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on, Volume: 39 Issue: 6, Jun 2001, Page(s): 1155 -1164

98 Multisensor image segmentation using Dempster-Shafer fusion in Markov

fields context

Bendjebbour, A.; Delignon, Y.; Fouque, L.; Samson, V.; Pieczynski, W.;  
Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on , Volume: 39 Issue: 8 , Aug 2001, Page(s): 1789 -1798

99 Scattering from lossy dielectric objects buried beneath randomly rough  
ground: validating the semi-analytic mode matching algorithm with 2-D FDFD  
Morgenthaler, A.W.; Rappaport, C.M.;  
Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on , Volume: 39 Issue: 11 , Nov  
2001  
Page(s): 2421 -2428

100 Evaluation of EarthRadar unexploded ordnance testing at Fort A.P. Hill,  
Virginia  
Tuley, M.T.; Ralston, J.M.; Rotondo, F.S.; Andrews, A.M.; Rosen, E.M.;  
IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine , Volume: 17 Issue: 5 , May 2002  
Page(s): 10 -12

DERWENT-ACC-NO: 1998-372037

DERWENT-WEEK: 199832

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Millimetre-wave imaging radar for detecting weapon e.g.  
gun hidden in clothes of person - uses several  
transmitters, which are arranged surrounding measurement  
object inside room, to send electric wave in millimetre  
waveband to measurement object

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI ELECTRIC CORP[MITQ]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0309362 (November 20, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10148673 A	June 2, 1998	N/A	009	G01S 013/89

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10148673A	N/A	1996JP-0309362	November 20, 1996

INT-CL (IPC): G01S013/38, G01S013/89, G01V003/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10148673A

BASIC-ABSTRACT:

The radar includes several transmitters (5a-5b) that are arranged surrounding a measurement object (1) inside a room (7). The transmitters send the electric wave in the millimetre waveband to the measurement object.

A receiving array (3) receives the reflected wave, accompanied from the transmitted electric waves, from the measurement object through an electric-wave lens (2). The output signal of the receiving array is shown on an image display device (4).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-148673

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 1 S 13/89

G 0 1 S 13/89

13/38

13/38

G 0 1 V 3/12

G 0 1 V 3/12

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-309362

(22) 出願日 平成8年(1996)11月20日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 三井 邦昭

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

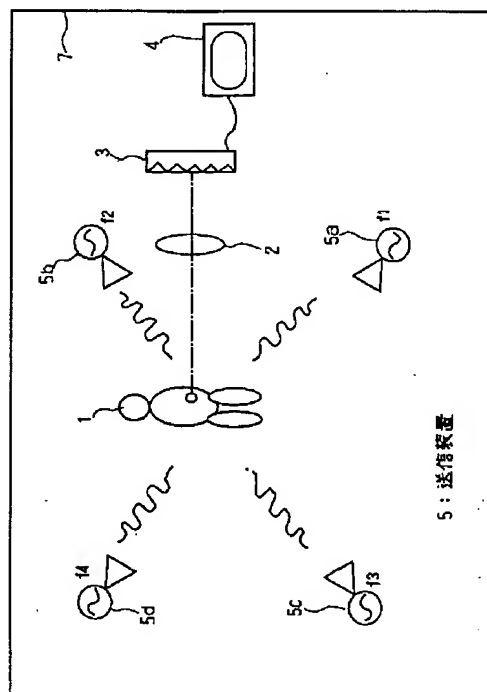
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ミリ波イメージングレーダ

(57) 【要約】

【課題】 送信装置から電波を送信し、計測対象の反射電波の強度を画像化した場合に得られた画像が、いわゆるグリントと呼ばれる現象のため、検出すべき計測対象、(例えば衣服の陰に隠された拳銃) がもとの形状とはかけ離れた形状となり、他の物体と区別することが不可能となり、凶器検出等のセキュリティの分野に応用できないという課題があった。

【解決手段】 送信装置5を計測対象の周りに複数個配置し、各々の送信周波数を1GHz以上離隔させて電波を計測対象に照射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置を計測対象のまわりに配置しかつ、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であることを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項2】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに各々の送信電波がノイズ変調されていることを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項3】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに各々の送信電波がFM変調されていることを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項4】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに各々の送信電波が位相変調されていることを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項5】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに、複数の送信装置が垂直偏波と水平偏波2種類の偏波を持ち受信アレイの偏波面を斜め45度偏波としたことを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項6】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに、複数の送信装置が垂直偏波と水平偏波2種類の偏波を持ち、受信アレイの偏波面を円偏波としたことを特徴とするミリ

波イメージングレーダ。

【請求項7】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに、複数の送信装置が左旋の円偏波と、右旋の円偏波を持ち受信アレイの偏波面を垂直偏波としたことを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

【請求項8】 ミリ波帯の電波を計測対象物に送信する送信装置と、上記送信装置からの送信波に対する上記計測対象物からの反射波を電波レンズを介して受信する受信アレイとを具備したミリ波イメージングレーダにおいて、複数の送信装置から送信される電波が、各々大きく離隔された異なる周波数の電波であるとともに、複数の送信装置から送信される電波がスイッチマトリクスによって切り替えられ、1個の送信装置から複数の離隔された周波数の電波が送信できることを特徴とするミリ波イメージングレーダ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は物体が放射もしくは反射する、ミリ波帯の電波のエネルギーを画像化するミリ波イメージングレーダ、特に人間の衣服の下に隠された凶器を検出するミリ波イメージングレーダの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9に従来のミリ波イメージングレーダの構成を示す。1は計測対象、2は電波レンズ、3は受信アレイ、4は受信アレイ3に接続された画像表示装置、5は送信装置である。1～5は1つの部屋7の中に設置されている。

【0003】次に動作について説明する。送信装置5より送信されたミリ波帯の電波は、計測対象1によって反射される。反射されたミリ波帯の電波はレンズ2により屈折され、受信アレイ3上に計測対象1に反射された電波の像を形成する。受信アレイにより反射された各部の電力が測定され、各部の電波の強度の分布が画像表示装置4により表示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図9のように構成されたミリ波イメージングレーダでは以下に示す課題があった。送信装置から電波を送信し、計測対象の反射電波の強度を画像化した場合に得られた画像が、いわゆるグリントと呼ばれる現象のため、検出すべき計測対象、(例えば衣服の陰に隠された拳銃)、がもとの形状とはかけ離れた形状となり、他の物体と区別することが不可能となり、凶器検出等のセキュリティの分野に応用できないという課題があった。



【0005】この課題は従来例では、1個の送信装置で単一周波数の電波を送信するために、送信周波数の選択、および送信装置を設置する位置及び計測対象の選定によって、得られる反射波の強度が大きく変動してしまうというグリント現象が発生してしまうためである。

【0006】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、グリント現象の発生を抑え計測対象の形状を正確に画像化可能なミリ波イメージングレーダを得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個計測対象の周りに配置するとともに、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) によりグリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0008】第2の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個計測対象の周りに配置し、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに各々の送信装置の周波数をホワイトノイズで変調することによりグリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0009】第3の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個計測対象の周りに配置し、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに各々の送信装置の周波数をFM変調することによりグリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0010】第4の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個計測対象の周りに配置し、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに各々の送信装置の周波数を位相変調することによりグリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0011】第5の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個とし、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに、送信装置の偏波を各々垂直偏波と水平偏波を持たせ受信アレイの偏波を斜め45度偏波とすることにより、グリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0012】第6の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個とし、送信装置の送信する電波の周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに、送信装置の偏波を各々垂直偏波と水平偏波を持たせ受信アレイの偏波を円偏波とすることにより、グリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0013】第7の発明によるミリ波イメージングレーダは送信装置を複数個とし、送信装置の送信する電波の

周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに、送信装置の偏波を各々左旋円偏波と右旋円偏波を持たせ受信アレイの偏波を垂直偏波とすることにより、グリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0014】第8の発明によるミリ波イメージングレーダは複数の送信装置が送信する周波数  $f_1, f_2, f_3 \dots$  の離隔周波数を大きくとること (1GHz以上) とともに、送信装置が送信する送信波の周波数を、スイッチマトリクスにより時間的に切り替えることにより、グリントの影響を少なくすることを可能とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1を示す構成図である。図において1~4は従来例と同様であり、5a~5dは各々第1の送信装置~第4の送信装置を示す。計測対象の画像を得る動作は従来例と同様である。この第1の送信装置5a~第4の送信装置5dは計測対象1の周囲に4方から囲むように配置する。このように、送信装置5a~5dを複数個均等に周囲に配置しかつ各々の送信周波数を1GHz以上離隔させて電波を照射すると、1個のみの送信装置の位置関係からくる、グリントの発生を複数個の送信装置からの反射波を平均化して画像化して抑えることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。このことにより従来例の課題であった、単一周波数によるグリントの発生をおさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。また、送信装置のアンテナビームは広角度であることが望ましい。

【0016】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2を示す構成図である。図において1~4は従来例と同様であり、5a~5dは実施の形態1と同様である。従って、実施の形態1と同様の動作が可能である。6aはノイズ変調器であり送信装置5a~5dの送信波をノイズ変調して電波を計測対象1に照射する。この変調を加えることにより実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0017】実施の形態3. 図3はこの発明の実施の形態3を示す構成図である。図において1~4は従来例と同様であり、5a~5dは実施の形態1と同様である。従って、実施の形態1と同様の動作が可能である。6bはFM変調器であり送信装置5a~5dの送信波をFM変調して電波を計測対象1に照射する。このFM変調を加えることにより実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0018】実施の形態4. 図4はこの発明の実施の形態4を示す構成図である。図において1~4は従来例と同様であり、5a~5dは実施の形態1と同様である。

5

従って、実施の形態1と同様の動作が可能である。6cは位相変調器であり送信装置5a~5dの送信波を位相変調して電波を計測対象1に照射する。この位相変調を加えることにより実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0019】実施の形態5。図5はこの発明の実施の形態5の構成を示している。図において1~4は従来例と同様であり、5e~5hは第5~第8の送信装置である。周波数は5e, 5fは同一、5g, 5hは5e, 5fとは1GHz以上離隔されているが同一である。しかし、5e, 5gは水平偏波、5f, 5hは垂直偏波で送信する。また、3aは水平、垂直の両偏波を受信することのできる斜め45度の偏波面を持つ受信アレイである。このように2種類の偏波を持つことにより、実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0020】実施の形態6。図6はこの発明の実施の形態6の構成を示している。図において1~4は従来例と同様であり、5i~5lは第9~第12の送信装置である。周波数は5i, 5jは同一、5i, 5jは5i, 5jとは1GHz以上離隔されているが同一である。しかし、5i, 5kは水平偏波、5j, 5lは垂直偏波で送信する。また、3bは水平、垂直の両偏波を受信することのできる円偏波を持つ受信アレイである。このように2種類の偏波を持つことにより、実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0021】実施の形態7。図7はこの発明の実施の形態7の構成を示している。図において1~4は従来例と同様であり、5m~5pは第13~第16の送信装置である。周波数は5m, 5nは同一、5o, 5pは5m, 5nとは1GHz以上離隔されているが同一である。しかし、5m, 5oは左旋偏波、5n, 5pは右旋偏波で送信する。また、3cは左旋、右旋の両偏波を受信することのできるよう垂直偏波を持つ受信アレイである。このように2種類の偏波を持つことにより、実施の形態1よりさらにグリントの発生を平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0022】実施の形態8。図8はこの発明の実施の形態8の構成を示している。1~5は実施の形態1と同様であるが、送信装置5a~5dは実施例1と同様に各々異なる周波数を持ちスイッチマトリクス8に接続され、スイッチマトリクス8は送信アンテナ9a~9dに接続されている。このスイッチマトリクス8により送信アンテナ9a~9dから送信される電波の周波数を時間的に切り替えることができる。これにより実施の形態1より

6

さらにグリントの発生を時間的に平均化して画像化しておさえることが可能となり、計測対象の形状に近い形で画像化できる。

【0023】

【発明の効果】第1の発明によれば送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信することにより、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0024】第2の発明によれば、送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、各々の送信波をノイズ変調することにより、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0025】第3の発明によれば、送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、各々の送信波をFM変調することにより、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0026】第4の発明によれば、送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、各々の送信波を位相変調することによりグリントの発生を抑えて、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0027】第5の発明によれば、送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、送信装置を偏波を水平と垂直の2種持たせて送信し、受信アレイは水平と垂直の2種の偏波を受信するため斜め45度で受信することにより、グリントの発生を抑えて、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0028】第6の発明によれば、送信装置を複数個配置して、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、送信装置を偏波を水平と垂直の2種持たせて送信し、受信アレイは水平と垂直の2種の偏波を受信するため円偏波で受信することにより、グリントの発生を抑えて、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0029】第7の発明によれば、送信装置を複数個設置し、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、偏波を左旋の円偏波と右旋の円偏波2種持たせて電波を送信し、受信アレイは左旋の円偏波と右旋の円偏波の2種の偏波を受信するため垂直偏波で受信することにより、グリントの発生を抑えて、計測対象に近い形で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【0030】第8の発明によれば送信装置を複数個設置し、各々の送信周波数を離隔させて送信するとともに、スイッチマトリクスをもちいて時間的に各々のアンテナから送信される周波数を変化させ、時間的に平均化することによりグリントの発生を抑えて、計測対象に近い形

7

で画像化でき、従来例の課題を解決できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態1を示す図である。

【図2】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態2を示す図である。

【図3】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態3を示す図である。

【図4】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態4, 5, 6, 7を示す図である。

【図5】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態5を示す図である。

【図6】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態6を示す図である。

【図7】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態7を示す図である。

【図8】 この発明によるミリ波イメージングレーダの実施の形態8を示す図である。

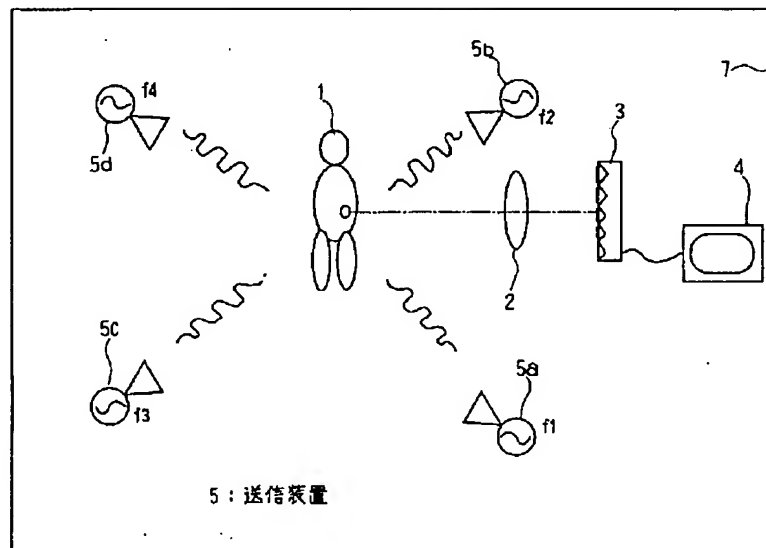
8

【図9】 従来のミリ波イメージングレーダを示す図である。

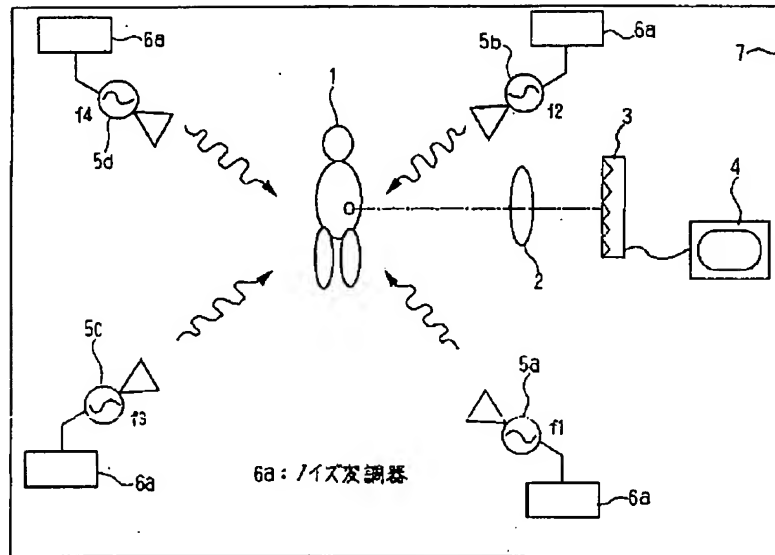
【符号の説明】

1 計測対象、2 電波レンズ、3 受信アレイ、3 a 斜め45度の偏波面を持つ受信アレイ、3 b 円偏波面を持つ受信アレイ、3 c 垂直偏波面を持つ受信アレイ、4 画像表示装置、5 送信装置、5 a 第1の送信装置、5 b 第2の送信装置、5 c 第3の送信装置、5 d 第4の送信装置、5 e 第5の送信装置、5 f 第6の送信装置、5 g 第7の送信装置、5 h 第8の送信装置、5 i 第9の送信装置、5 j 第10の送信装置、5 k 第11の送信装置、5 l 第12の送信装置、5 m 第13の送信装置、5 n 第14の送信装置、5 o 第15の送信装置、5 p 第16の送信装置、6 a ノイズ変調器、6 b FM変調器、6 c AM変調器、7 部屋、8 スイッチマトリクス、9 a 第1の送信アンテナ、9 b 第2の送信アンテナ、9 c 第3の送信アンテナ、9 d 第4の送信アンテナ。

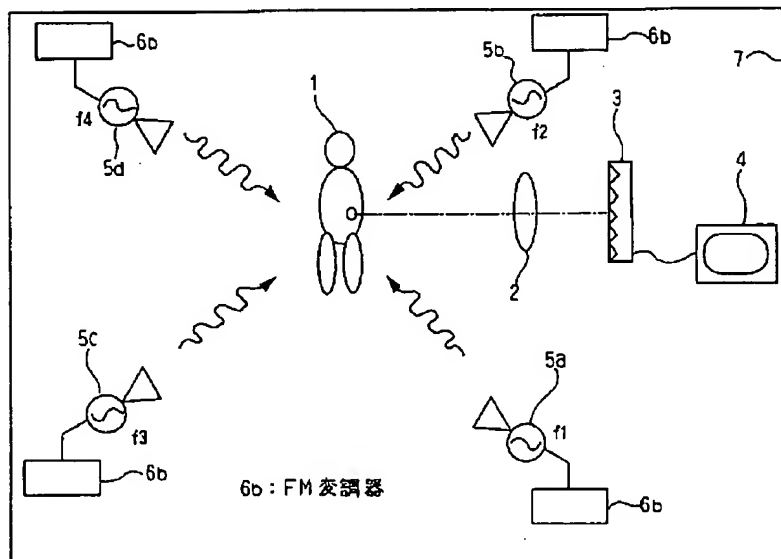
【図1】



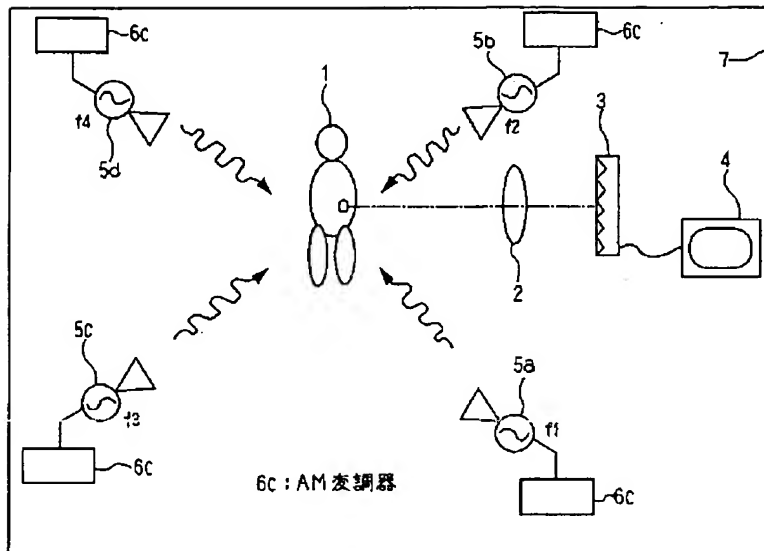
【図2】



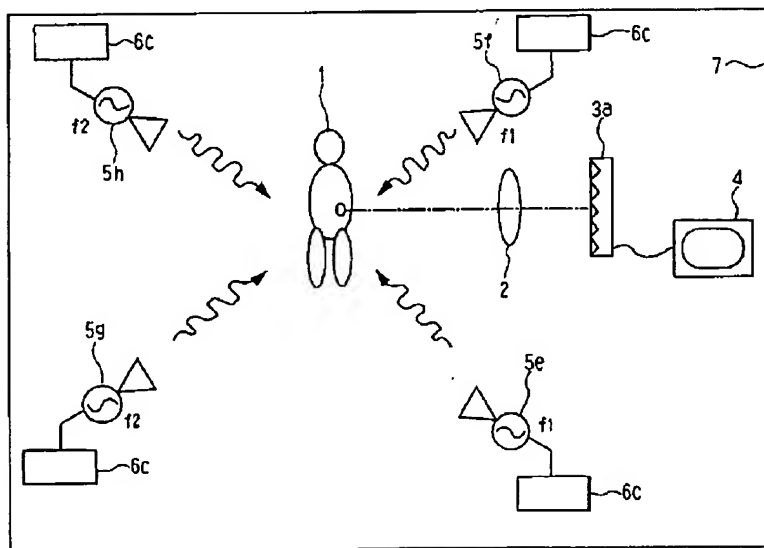
【図3】



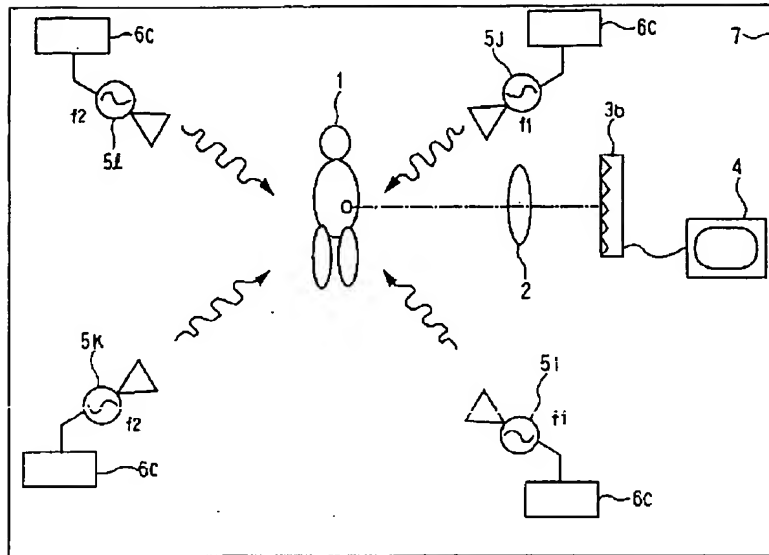
【図4】



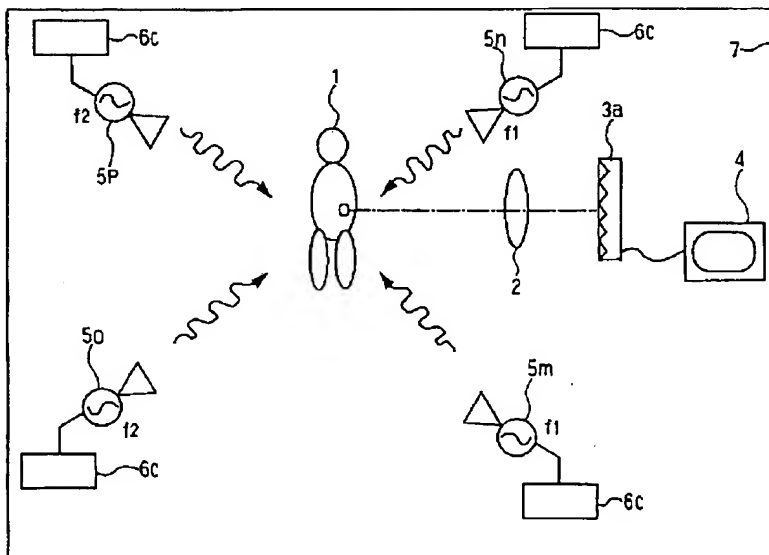
【図5】



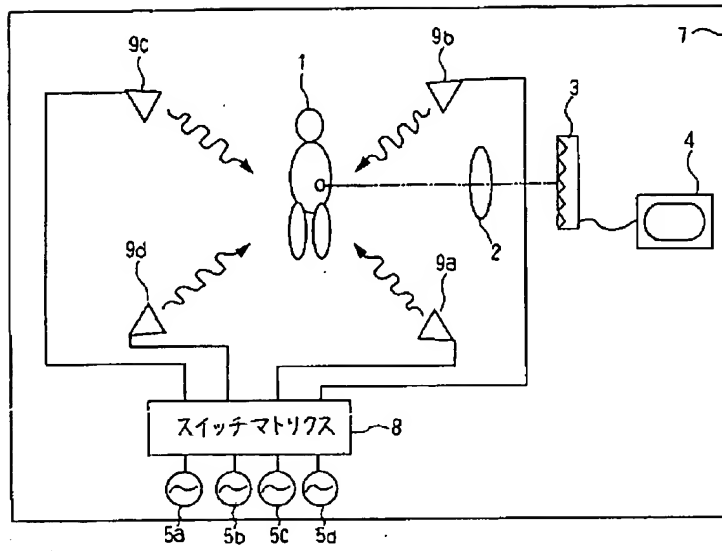
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

